

**ELECTRONIC FLASH DEVICE FOR CAMERA**

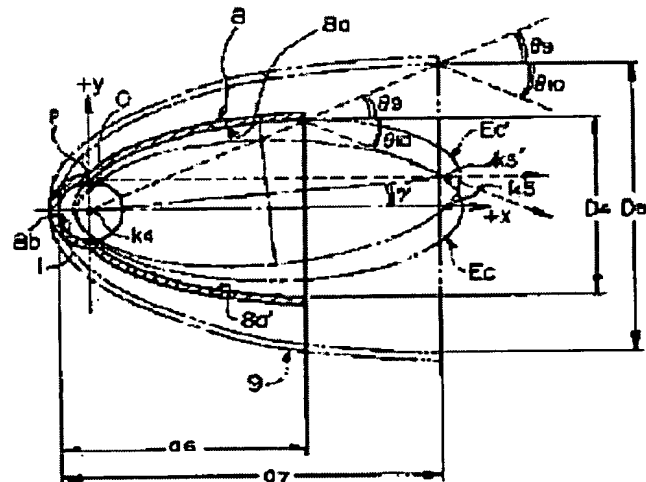
**Patent number:** JP9166815  
**Publication date:** 1997-06-24  
**Inventor:** NAKANO TOSHIBUMI  
**Applicant:** OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
**Classification:**  
- international: G03B15/05  
- european:  
**Application number:** JP19950329112 19951218  
**Priority number(s):**

Report a data error here

**Abstract of JP9166815**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic flash device provided with a reflector for reflection which is formed in a simple shape, capable of obtaining an ideal luminous intensity distribution characteristic and further, compact and efficient in reflecting.

**SOLUTION:** The device is constituted of a light emitting tube 1 and the reflector 8 for reflecting the light emitted from the tube 1, to irradiate an object. At this time, in the reflector 8, its reflection surface consists of an elliptic reflection surface 8a as a part, of an ellipse  $E_c$  having a first elliptic focus of the central point  $k_4$  of the light emitting tube 1 and a second elliptic focus  $k_5$  of a point on a straight line which is turned on the central point  $k_4$  as an origin by a fixed angle  $\theta$  and a circular-arcuate part 8b formed in the outer peripheral part of the tube 1 in the cross-section of the electronic flash device.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-166815

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 B 15/05

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 3 B 15/05

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 表

(21) 出願番号 特願平7-329112

(22) 出願日 平成7年(1995)12月18日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 中野 俊文

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

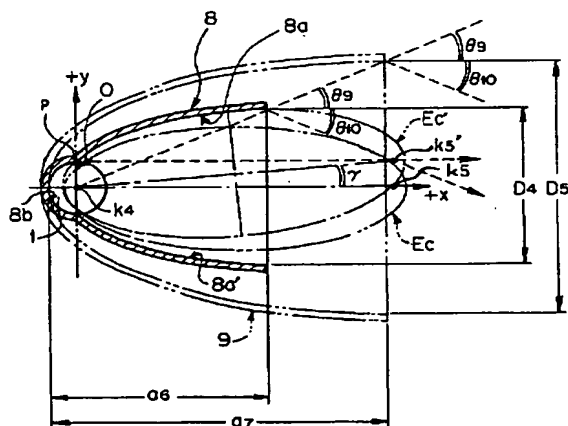
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 カメラのストロボ装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な形状で形成され、理想的な配光特性が得られ、さらに、小型で反射効率のよい反射リフレクタを有するストロボ装置を提供する。

【解決手段】発光管1と、この発光管1の発光を反射して被写体に向け、照射するための反射リフレクタ8とで構成されるカメラのストロボ装置であって、反射リフレクタ8は、ストロボ装置の断面上で発光管1の中心点k4を第1の楕円焦点とし、起点を中心点k4として所定角度 $\gamma$ だけ回転させた直線上の点を第2の楕円焦点k5とした楕円Ec'の一部である楕円反射面8aと、発光管1の外周部に形成された円弧状部8bとでその反射面が形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 閃光発光管からの光を被写体に向けて照射する反射リフレクタを有するカメラのストロボ装置において、

上記閃光発光管の発光軸を原点とし、上記反射リフレクタの深さ方向をx軸、上記x軸と垂直な開口方向をy軸とした際に、上記発光軸に垂直な平面によって得られる上記反射リフレクタの断面形状は、

上記閃光発光管の外周部に形成された円弧状部と、

上記原点、または、原点近傍の任意の点を第1の楕円焦点とし、上記第1の楕円焦点と上記第1の楕円焦点からx軸に対して、所望の開口幅によって決定される角度以下の範囲で所定角度だけ傾いた直線上に設けられた第2の楕円焦点とによって決まる楕円の一部分によって形成される楕円状部と、  
 によって規定されることを特徴とするカメラのストロボ装置。

【請求項2】 上記楕円状部は、上記円弧状部と結合する第1の楕円状部と、上記第1の楕円状部と結合する、少なくとも1つの第2の楕円状部とによって規定されていることを特徴とする請求項1記載のカメラのストロボ装置。

【請求項3】 上記x軸に対して所定角度だけ傾いた直線の起点は、原点であって楕円の焦点はこの直線上に規定されていることを特徴とする請求項1または請求項2記載のカメラのストロボ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カメラのストロボ装置、詳しくは、閃光発光管から出射した光を被写体に向け照射するためのカメラのストロボ装置に用いられる反射リフレクタの形状に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に知られているように従来のカメラのストロボ装置、すなわち、閃光発光装置においては、図11の閃光発光装置の斜視図に示すように、閃光発光装置の発光部は、円筒形状の発光管1と、この発光管1を覆うように配置された反射リフレクタ2で構成されている。上記発光管1と反射リフレクタ2は、ゴムバンド等で固定されている。

【0003】 図12、図13は、それぞれ上記従来の閃光発光装置の発光管1の発光軸方向と垂直の断面形状を示しており、反射リフレクタ3、4の反射面3a、4aの断面形状は、 $a_n$ を楕円の長軸とし、 $b_n$ を楕円の短軸として、照射光軸方向に沿うx軸、該x軸に直交するy'軸上にて、

$$(x - a_n)^2 / a_n^2 + y'^2 / b_n^2 = 1 \dots (1)$$

で表わされる楕円軌跡の一部で形成され、その焦点位置に発光管中心 $k_n$ を持ってくるのが通常の配置である。

【0004】 従来、効率のよい反射リフレクタとして、

図12のごとく、楕円の長軸長さ $a_1$ を反射リフレクタ3の深さとし、楕円の短軸長さ $b_1$ を反射リフレクタ3の開口幅（開口径） $D_1$ の半分にする手法が用いられている。これにより、発光管1から出射され、反射面3aで反射した反射出射光の角度 $\theta_2$ と、反射面3aで反射せず、直接出射する直接出射光の角度 $\theta_1$ とを同じ角度にすることができ、効率良く発光管1から出た光を被写体に向けて照射できる。なお、図12の寸法 $L_1$ は、発光管1の半径を示している。

【0005】 また、図13に示す反射リフレクタ4は、小型化のため、反射リフレクタの深さとして楕円の長軸長さ $a_2$ をカットして寸法 $a_2'$ まで短かくし、楕円の短軸長さ $b_2$ で決まる開口幅 $D_2$ を開口幅 $D_2'$ に狭くしたものである。このようにして小型化は実現できる。なお、図13において、発光管1の中心 $k_2$ は、楕円反射面4aの焦点に位置している。

【0006】 また、別の構造の従来の小型の閃光発光装置としては、図14に示すように発光管1の外周の中心 $k_3$ 位置をx軸、y軸の原点に取り、そのy軸より反射リフレクタ5の深部側で発光管1の外周と交わっており、上記発光管中心 $k_3$ を焦点とした楕円の一部分で形成される楕円反射面5aと、その交点mから交点nまでを発光管に沿った円弧反射面5bとで組み合わせた反射面をリフレクタ反射面として適用したものもある。

【0007】 この従来の閃光発光管の構造では、発光管1の中心を円弧の中心とする円弧反射面5bと楕円反射面5aとの交点m、nを、y軸と発光管1外周との交点に一致させた構造が最も効率を損なわず小型化できる。

【0008】 例えば、図14に示すように焦点である発光管 $k_3$ の中心点 $k_3$ から反射リフレクタ5の最深部までの距離を $L_3$ 、反射リフレクタ5の楕円反射面5aの楕円仮想底面までの距離を $L_2$ とすると、上記式(1)で示される楕円面定義式の $a_n$ 、 $b_n$ に関して、楕円反射面5aのみの反射リフレクタ7に対する楕円反射面7aで定義される深さ $a_3$ 、半開口幅 $b_3$ に対し、反射リフレクタ5に対する楕円反射面5a、円弧面5bで定義される深さ $a_4$ 、半開口幅 $b_3'$ の比率は、ほぼ $L_2 / L_3$ となる。したがって、それぞれ出射角が $\theta_6$ 、 $\theta_7$ となるような反射リフレクタ5、7で比較する場合でも、開口幅 $D_3'$ は、開口幅 $D_3$ に対して、ほぼ $L_2 / L_3$ の大きさに、また、深さ $a_4$ も、深さ $a_3$ に対して、ほぼ $L_2 / L_3$ となる。

【0009】 また、特公平6-10712号公報に開示されたストロボ閃光器は、閃光発光装置の効率を維持し、小型化を計るために、反射リフレクタの照射側前面に凸フレネルレンズを置いた構造を有している。このストロボ閃光器においては、反射リフレクタの反射面で反射し、上記凸フレネルレンズで屈折照射された出射光の照射角に対して、上記反射面で反射せずに直接上記凸フレネルレンズで屈折照射された照射角とを同一にしてい

る。このように照射角をとることで被写体への照射効率を上げている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述の図12に示すような従来の反射リフレクタ3の場合、被写体への照射効率はよくなるが、反射リフレクタ3の深さは楕円の長軸長さ $a_1$ に等しくする必要があり、また、反射リフレクタ開口幅 $D_1$ は、楕円の短軸長さ $b_1$ の2倍とする必要があり、実際、カメラに搭載するには、かなり大きなものとなって、カメラの小型化の妨げになって

いた。  
【0011】例えば、図12にあるように反射リフレクタの最深部を $x$ 軸、 $y'$ 軸の原点にとり、その原点から焦点である発光管中心点（発光軸） $k_1$ までの距離を $L_1$ とし、仮に、照射角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ をともに $20^\circ$ 、発光管1の外径を $2.3\text{ mm}$ 、 $L_1$ を $1.15\text{ mm}$ とすると、

$$a_1 = 19.07\text{ mm}$$

$$D_1 = 2 \times b_1 = 13.04\text{ mm}$$

となり、反射リフレクタ3としては深さ $19.07\text{ mm}$ 、開口幅 $13.04\text{ mm}$ であるかなり大きな反射リフレクタになってしまい、カメラの小型化の妨げになるのは明白である。

【0012】また、上述の図13の従来の反射リフレクタ4の場合、小型化はできるが、非常に効率の悪い反射リフレクタとなってしまう。すなわち、一般に被写体照射角度としては、発光管を反射リフレクタが取り囲んでいる角度 $\alpha_1$ と、取り囲んでいない角度 $\alpha_2$ を比較して、取り囲んでいる角度 $\alpha_1$ の方がはるかに大きいため、反射射出光角度 $\theta_4$ で規定するのが通常である。しかし、上記図13のような反射リフレクタ4の場合、直接射出光角度 $\theta_5 >$  反射射出光角度 $\theta_4$ となり、角度 $\theta_5$ と角度 $\theta_4$ との差が大きく、被写体照射角度とは関係のない損失光の割合が大きくなる。また、図13における楕円長軸 $a_2$ を小さくして、反射リフレクタを小型化しようとするほど損失光が多くなり、照射効率という点で不利になる。

【0013】また、図14に示すような従来の反射リフレクタ5の場合、発光管1の中心とする円弧反射面5bと楕円反射面5aとの交点 $m$ 、 $n$ が $y$ 軸と一致した時が、効率をあまり損なわずに小型化できる。しかし、さらに小型化するためには、図15の発光管まわりの拡大図に示すように、交点 $m$ 、 $n$ を反射リフレクタ5の開口方向側の交点 $m'$ 、 $n'$ の位置まで移動させる必要がある。しかし、この移動に伴い、図15の拡大断面図に示すように交点 $m'$ 、 $n'$ に対する角度 $\beta$ の範囲の光が損失光となってしまう、小型化はできるが効率が非常に悪くなるという欠点があった。

【0014】また、特公平6-10712号公報に開示のストロボ閃光器に示す反射リフレクタの場合、反射リ

フレクタの前面に凸フレネルレンズを置くため、フレネルによる光損失が発生することと、さらに、反射リフレクタとは別にフレネルレンズが必要となり、部品点数が増加し、コストが上昇するといった問題があった。

【0015】本発明は、上述の不具合を解決するためになされたものであって、集光用光学部品を設ける必要がなく、簡単な構成であって、撮影画角にあった理想的な照射特性と光量を得ることが可能で、しかも、小型で照射効率のよい反射リフレクタを持つカメラのストロボ装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載のカメラのストロボ装置は、閃光発光管からの光を被写体に向けて照射する反射リフレクタを有するカメラのストロボ装置において、上記閃光発光管の発光軸を原点とし、上記反射リフレクタの深さ方向を $x$ 軸、上記 $x$ 軸と垂直な開口方向を $y$ 軸とした際に、上記発光軸に垂直な平面によって得られる上記反射リフレクタの断面形状は、上記閃光発光管の外周部に形成された円弧状部と、上記原点、または、原点近傍の任意の点を第1の楕円焦点とし、上記第1の楕円焦点と上記第1の楕円焦点から $x$ 軸に対して、所望の開口幅によって決定される角度以下の範囲で所定角度だけ傾いた直線上に設けられた第2の楕円焦点とによって決まる楕円の一部によって形成される楕円状部とによって規定される。

【0017】本発明の請求項2記載のカメラのストロボ装置は、請求項1記載のカメラのストロボ装置において、上記楕円状部は、上記円弧状部と結合する第1の楕円状部と、上記第1の楕円状部と結合する、少なくとも1つの第2の楕円状部とによって規定されている。

【0018】本発明の請求項3記載のカメラのストロボ装置は、請求項1、または、請求項2記載のカメラのストロボ装置において、上記 $x$ 軸に対して所定角度だけ傾いた直線の起点は、原点であって、楕円の焦点はこの直線上に規定されている。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図を用いて説明する。本発明の第1の実施の形態を示すカメラのストロボ装置の発光部の概要から説明する。

【0020】上記ストロボ装置の発光部は、図1の断面図に示すように閃光発光管である発光管1と、この発光管1の発光を反射して被写体に向け、照射するための反射リフレクタ8とで構成される。そして、上記反射リフレクタ8は、ストロボ装置の断面上で発光管1の発光軸である中心点 $k_4$ を第1の楕円焦点とし、同様に発光軸上の点 $k_5$ を第2の楕円焦点とした楕円 $E_c$ を上記中心点 $k_4$ を起点として所定角度 $\gamma$ だけ回転させた楕円であって、上記中心点 $k_4$ を第1の楕円焦点と角度 $\gamma$ だけ回転させた直線上の第2の楕円焦点 $k_5'$ とで定義され、点 $p$ を通る楕円 $E_c'$ の一部の楕円状部と、発光管1の

外周部に形成された円弧状部とでその反射面が形成されている。

【0021】以下、上記ストロボ装置における発光部の詳細について説明する。上記反射リフレクタ8は、アルミニウム材、あるいは、プラスチックで作られており、内面側が反射面となるように形成されている。上記反射面の形状としては、上述したように発光管1の発光軸と直交する垂直断面を取ったとき、その断面形状がある配光特性をもつ楕円の一部の曲線から形成される楕円状部としての上、下楕円反射面8a、8a'と、発光管1をとり囲むよう形成された円弧状部である円弧反射面8bとで構成された形状を有している。

【0022】なお、図1に示されるx軸、y軸は、発光管1の発光軸である中心点k4を原点とする直交座標軸を示し、x軸は照射光軸と一致し、y軸は、発光管1の発光軸方向(x軸)と直交し、開口方向と平行とする。この座標系は、本実施の形態以外の第2、第3の実施の形態のストロボ装置についても適用する。

【0023】さて、上記楕円反射面8aの形状は次のように形成されている。すなわち、図1に示すように上記x軸、y軸の原点を発光管1の中心点k4として、その点を第1の焦点とし、x軸上に位置する第2の焦点k5とした楕円Ecを作る。この楕円Ecを所定回転角度 $\gamma$ だけ回転し、楕円Ec'を作る。上記回転角 $\gamma$ は、発光管1外周と楕円Ecとの交点oを、第1の焦点となる中心点k4を中心にして回転させて、上記交点oがy軸上に一致するときの回転角とし、このときの交点oが移動したy軸上の交点を点pとする。なお、この回転角 $\gamma$ と楕円Ecとは、反射リフレクタの開口幅(開口径)D4の大きさと照射角により任意に定義される。

【0024】楕円反射面のうち、上方の楕円反射面8aは、リフレクタ開口部から上記y軸上の交点pまでの楕円Ec'軌跡に沿った楕円面で形成され、下方の楕円反射面8a'は、上記楕円反射面8aのx軸に対称な反射面で形成される。

【0025】また、円弧反射面8bは、発光管1の外周に沿った円弧状面であり、y軸上の上記点pよりリフレクタ底側に形成される反射面とする。このように円弧反射面8bを点p以降とすることにより、円弧反射面8bで反射された光は、すべて前方に反射されるので、反射光の損失がなくなる。

【0026】いま、図1において、仮に、被写体照射角である直接出射角 $\theta_9$ を $20^\circ$ また、反射射出角 $\theta_{10}$ を $20^\circ$ として、本実施の形態のストロボ装置の反射リフレクタ8と従来のストロボ装置における反射リフレクタ9の寸法を比較すると、本実施の形態の反射リフレクタ8の開口幅D4、照射光軸(x軸)方向深さa6は、  
D4 = 5.99 mm  
a6 = 9.20 mm  
となり、従来のストロボ装置の反射リフレクタ9の開口

幅D5、照射光軸(x軸)方向深さa7は、

$$D5 = 11.3 \text{ mm}$$

$$a7 = 16.6 \text{ mm}$$

となつて、本実施の形態に適用される反射リフレクタ8はかなり小型化されていることがわかる。

【0027】このように本実施の形態のストロボ装置を実施することにより、反射リフレクタを小型化することができ、カメラ自体の小型化、あるいは、デザイン自由度に寄与することができる。また、上述したように円弧反射面と楕円反射面との交点pをy軸上に決めることで反射リフレクタの小型化とともに、高い照射効率を保つ要因となっている。

【0028】但し、上記回転角度 $\gamma$ は、必ずしも楕円Ec'と発光管1外周との交点pが必ずしもy軸上に位置させるような角度でなくてもよい。また、リフレクタ反射面はx軸に対称にするのが通常であるが、y軸の+側(上側)の反射面と、y軸の-側(下側)の反射面とは、必ずしも同じ形状にする必要はない。さらに、楕円反射面は焦点の異なる複数の楕円反射面で構成されていてもよい。

【0029】次に、本発明の第2の実施の形態を示すカメラのストロボ装置について説明する。図2は、本実施の形態のストロボ装置の発光部の断面図である。このストロボ装置の反射リフレクタ10は、上述の第1の実施の形態における反射リフレクタで生成された形状の楕円反射面を複数個用いたものであって、被写体照射角度 $\theta_{11}$ として構成されている。上述の反射リフレクタ10は、各々の反射面での反射出射角が $0^\circ$ から被写体照射角度 $\theta_{11}$ の範囲で配光されるため、1つの反射面で作られる反射リフレクタに比べ配光を損なうことなく中心光量を上げることができる。

【0030】以下、本実施の形態のストロボ装置の発光部について図2を用いて詳細に説明する。本装置の発光部は、閃光発光管である発光管1と、上下対称の反射リフレクタ部10とから構成されており、上記反射リフレクタ部10は、発光管1の中心点k7の外周に沿った円弧状部である円弧反射面10a、および、第1の楕円状部である楕円反射面10bと、第2の楕円状部である楕円反射面10c、第3の楕円状部である楕円反射面10dを有している。

【0031】上記楕円反射面10bは、まず、発光管1の外周の円弧反射面10aとy軸との交点qから、x軸に平行な直線12を引き、この直線12に対して、x軸に対して $\varepsilon$ の傾きをもった直線11との交点を点k8としたとき、中心点k7と交点k8をそれぞれ第1の焦点と第2の焦点とし、交点qを通る楕円Edの一部であつて、上記交点qを始点として後述する交点rの範囲の反射面で形成される。

【0032】また、楕円反射面10cは、上記交点k8を通り、x軸に対し $\theta_{11}$ の傾きをもった直線15と上記

楕円E dとの交点である点rを求め、該点rを通るx軸に平行な直線13を引き、上記直線11との交点を点k9としたとき、上記中心点k7と上記交点k9をそれぞれ第1の焦点および第2の焦点とし、交点rを通る楕円E eの一部であって、上記交点rを始点として後述する交点sまでの範囲の反射面で形成される。

【0033】さらに、楕円反射面10 dは、上記交点k9よりx軸に対し $\theta_{11}$ の傾きを持った直線16と上記楕円E eとの交点である点sを求め、該点sを通るx軸に平行な直線14を引き、上記直線11との交点をk10としたとき、中心点k7と交点k10をそれぞれ第1の焦点、および、第2の焦点とし、交点sを通る楕円E fの一部であって、上記交点sを始点として、交点k10よりx軸に対し角度 $\theta_{11}$ の直線17と上記楕円E fとの交点である点tまでの範囲の反射面で形成されており、上記交点tが開口端部となる。

【0034】上述のごとく生成された楕円反射面10 b、10 c、10 dで反射した光線はどのように反射するかというと、発光管中心k7から出射された光は、反射面10 dで角度 $0^\circ$ から $\theta_{11}$ の間で反射され、反射面10 cでも角度 $0^\circ$ から $\theta_{11}$ の間で反射され、反射面10 dでも角度 $0^\circ$ から $\theta_{11}$ の間で反射される。

【0035】上述のような反射面形状をもつ反射リフレクタ10を適用する本ストロボ装置においては、各々の反射面で反射した光は、角度 $0^\circ$ から $\theta_{11}$ の範囲で出射される。これは、前記図1に示した反射リフレクタ8のように1つの楕円反射面で生成された反射リフレクタよりも中心( $0^\circ$ )方向に照射される光線がより多くなり、かつ、照射角 $\theta_{11}$ も満たされることになる。

【0036】本実施の形態のストロボ装置においては、反射リフレクタ10の外形の小型化はもちろん可能であり、さらに、配光を損なうことなく、上述のように中心光量上げることができる。また、上記反射リフレクタ10の楕円反射面を形成する楕円E d、楕円E e、楕円E fの焦点を結ぶ直線の傾き角度を上述のようにすべて角度 $\varepsilon$ とする必要はなく、各々が別の角度でもよい。また、楕円E d、楕円E e、楕円E fの長軸は必ずしも一点で交わる必要はない。

【0037】次に、本発明の第3の実施の形態のカメラのストロボ装置について説明する。図3は、本実施の形態のストロボ装置の発光部の断面図であり、図4(A)は、上記ストロボ装置でオーバーハング部を持った場合の発光部の断面拡大図であり、図4(B)は、図3のA部拡大図である。

【0038】このストロボ装置の反射リフレクタ10は、上述の第2の実施の形態における反射リフレクタで生成された形状の楕円反射面を2つを組み合わせた反射面を適用する。そして、小型化を計るための1つの楕円反射面11 bを形成する楕円E gと発光管1との交点u'の位置を、発光管1の中心点k11を通るy軸と発光

管1外周との交点zよりも反射リフレクタの開口方向側にもってきたことを特徴としている。

【0039】ところが、このままだと図4(A)に示すように上記反射リフレクタ10は、楕円E hの一部の第2の楕円状部である楕円反射面11 cと、楕円E gの一部の第1の楕円状部である楕円反射面11 bと、中心点k11を中心とした円弧状部である円弧反射面11 aとで構成されるものの、上記図4(A)に示すように、円弧反射面11 aとy軸との交点である点zと、楕円E gと発光管1との交点である点u'の間では、円弧面がアンダーカットになり、角度 $\delta$ の損失角が生じる。さらに損失角度 $\delta$ で規定された円弧反射面部分が反射リフレクタ製作上もアンダーカット形状であり、プレス成形、または、モールド成形が困難になる。

【0040】そこで、これらの問題を解決するために、本実施の形態のものでは、図4(B)のように中心点k11を中心とした円弧反射面11 aに接し、x軸に平行な平面反射面11 dを形成するようにした。このような形状を採用することにより、プレス加工等を容易とし、光の損失を最小限に抑え、しかも小型化を可能にしている。

【0041】以下、図3の断面図、図3のA部拡大図である図4(B)の要部拡大断面図をもとに本ストロボ装置の発光部についてその詳細を説明する。本ストロボ装置の発光部は、閃光発光管である発光管1と反射リフレクタ11で構成され、すでに説明したように上記反射リフレクタ11の反射面は、上下対称の円弧反射面11 a、楕円反射面11 b、楕円反射面11 c、平面反射面11 dで形成されている。

【0042】上記反射リフレクタ11の楕円反射面11 bは、図4(B)に示すように発光管1の中心点k11を中心とした円弧で形成される円弧反射面11 aと円弧反射面上の点u'から、x軸に平行な直線18を引き、図3に示すようにその直線18とx軸に対し角度 $\mu$ の傾きをもった直線22との交点を点k12としたとき、中心点k11と交点k12をそれぞれ第1の焦点と第2の焦点とし、点u'を通る楕円E gの一部で形成される反射面とする。

【0043】また、楕円反射面11 cは、上記交点k12を通りx軸に対し角度 $\theta_{12}$ の直線20と楕円E gとの交点vを求め、該交点vからx軸に平行な直線19を引き、その直線19とx軸に対し角度 $\pi$ の傾きをもった直線23との交点をk13としたとき、中心点k11と交点k13をそれぞれ第1の焦点と第2の焦点とし、交点vを通る楕円E hの一部で形成される。そして、該反射面11 cは、交点k13を通りx軸に対し角度 $\theta_{12}$ の直線21と楕円E hとの交点wが端面位置となる。さらに、図4(B)に示すように平面反射面11 dは、円弧反射面11 aとy軸との交点zから、その交点zを通りx軸に平行に引いた直線の楕円E gとの交点uまでの平面状の反

射面である。

【0044】本実施の形態のストロボ装置では、その反射リフレクタ11が反射面11a、11b、11c、11dで構成された反射面を持ち、楕円Egと発光管1との交点u'の位置を、円弧反射面11aとy軸との交点zからその交点を通り、x軸に平行に引いた直線と楕円Egとの交点uに移動させたため、製作が容易であって、より反射光損失の少ない小型の反射リフレクタを用いることができる。なお、この実施の形態のストロボ装置の反射リフレクタ11は、x軸に対称の形状となっているが、もちろん、x軸に対し非対称でもなんら問題はない。

【0045】なお、本実施の形態のストロボ装置に適用される2つ楕円反射面と1つ円弧反射面と1つの平面反射面で構成される反射リフレクタ11と、従来のストロボ装置の反射リフレクタ12とを比較すると、例えば、損失角 $\delta$  (図4(B)参照)を $11^\circ$ 、反射出射角 $\theta_{12}$ を $23^\circ$ 、直接出射角度 $\theta_{13}$ を $26^\circ$ とした場合、本実施の形態による反射リフレクタ11では、開口幅D6、深さa8は、

$$D6 = 5.5 \text{ mm}$$

$$a8 = 5.9 \text{ mm}$$

となり、従来のストロボ装置での楕円反射面12aで作られる反射リフレクタ12では、開口幅D7、深さa9は、

$$D7 = 9.16 \text{ mm}$$

$$a9 = 10.28 \text{ mm}$$

となる。

【0046】両者の間では、深さで4.38mm、開口幅で3.6mmの差が生じ、本実施の形態の反射リフレクタ11の方がかなり小さくなることがわかる。上述のように本ストロボ装置に反射リフレクタ11を使用することによりカメラの小型化に十分対応でき、デザインの自由度も増し、しかも、平面反射面を設けたため、より小型の反射リフレクタの製作も容易となる。

【0047】以上、説明した各実施の形態のストロボ装置の反射リフレクタについて、実際の加工時には円弧反射面と楕円反射面との交点、あるいは、平面反射面と楕円反射面との交点の部分には図5の拡大断面図に示すように加工のための曲率Rが必ず生じる。そのため、照射効率が多量に落ちるという不具合が生じる。

【0048】その対策としては、図6、7の拡大図に示すように、楕円反射面13a、または、15aを持つリフレクタ部と円弧反射面14a、または、16aを持つリフレクタ部を分離したり、図8の拡大図のように円弧反射面17aとそれに続く平面反射面18aとを持つリフレクタ部と楕円反射面19aを持つリフレクタ部とを分離して、上述の加工曲率をなくした変形例が考えられる。

【0049】図6の変形例の反射リフレクタでは、y軸

上に楕円反射面13aをもつリフレクタ部と円弧反射面14aをもつリフレクタ部の接合部分を位置させている。また、図7の別の変形例の反射リフレクタでは、楕円反射面15aの端部をy軸上に位置させている。また、図8のさらに別の変形例の反射リフレクタでは、円弧反射面17aと平面反射面18aとを持つリフレクタ部の外縁部に楕円反射面19aを持つリフレクタ部を嵌入させている。

【0050】また、前記各実施の形態における反射リフレクタでの円弧反射面は、発光管1の発光軸である中心点を円弧の中心と一致させ、円弧の内径を発光管1の外径と同一としたが、これは必ずしも同一である必要はない。また、円弧反射面の中心、および、楕円反射面の第1の焦点も、発光管1の中心点と必ずしも一致している必要もなく、ストロボ装置の照射特性に合せて自由に設定することができる。その変形例について図9、図10の拡大図により説明する。

【0051】図9に示す別の変形例の反射リフレクタ20は、発光管1の中心点k11からx軸の一方へ距離L4だけ移動した点21を中心とする円弧反射面20cと、上記距離L4の間を平面反射面20bと、y軸上にその端部が位置する楕円反射面20aを有している。

【0052】また、図10に示すさらに別の変形例の反射リフレクタ22は、発光管1の中心点k11からx軸の+方向に距離L5だけ移動した点23を中心とする円弧反射面22bと、y軸上にその端部が位置する楕円反射面22aで構成された反射リフレクタである。

【0053】なお、上述の本各実施の形態、または、変形例のストロボ装置においては、フレネルレンズ等の集光用光学部材を使用しなくても必要な照射配光は得られるが、必要に応じて、集光用光学部材も使用しても良い。また、上記ストロボ装置による反射リフレクタは、x軸に対称でなく非対称であっても問題はない。さらには、発光管中心が楕円の焦点に必ず一致させる必要もない。

【0054】(付記) 上述した発明の実施の形態に基づいて、以下に記載する構成を有するカメラのストロボ装置を提案することができる。

【0055】(1) 閃光発光管からの光を被写体に向けて照射する反射リフレクタを有するカメラのストロボ装置において、上記閃光発光管の発光軸を原点とし上記反射リフレクタの深さ方向をx軸、上記x軸と垂直な開口方向をy軸とした際に、上記発光軸に垂直な平面によって得られる上記反射リフレクタの断面形状は、上記閃光発光管の外周部に形成された円弧状部と、上記原点、又は原点近傍の任意の点から上記反射リフレクタの出射方向側に向かって上記x軸に対して所定の角度傾いた仮想直線上に位置する第1及び第2の楕円焦点を有する楕円の一部によって形成される楕円状部と、によって規定されることを特徴とするカメラのストロボ装置。

【0056】(2) 上記円弧状部と上記楕円状部とは連続していることを特徴とする付記(1)記載のカメラのストロボ装置。

【0057】(3) 上記円弧状部と上記楕円状との間には、上記x軸と平行な平行部が設けられており、上記円弧状部、上記楕円状部及び平行部は連続した面を形成していることを特徴とする付記(2)記載のカメラのストロボ装置。

【0058】(4) 閃光発光管からの光を被写体に向けて照射する反射リフレクタを有するカメラのストロボ装置において、上記閃光発光管の発光軸を原点とし上記反射リフレクタの深さ方向をx軸、上記x軸と垂直な開口方向をy軸とした際に、上記発光軸に垂直な平面によって得られる上記反射リフレクタの断面形状は、上記閃光発光管の外周部に形成された円弧状部と、上記原点、又は原点近傍の任意の点から上記反射リフレクタの出射方向側に向かって上記x軸に対して所定の角度傾いた仮想直線上に位置する第1及び第2の楕円焦点を有する複数の楕円によって形成される楕円状部と、によって規定されることを特徴とするカメラのストロボ装置。

【0059】(5) 上記複数の楕円における原点側の第1の楕円焦点は、共通であることを特徴とする付記(4)記載のカメラのストロボ装置。

【0060】(6) 上記円弧状部の中心と上記楕円状部の焦点は、一致していることを特徴とする付記(4)または付記(5)記載のカメラのストロボ装置。

【0061】

【発明の効果】本発明の請求項1記載のストロボ装置によれば、フレネルレンズ等の集光用光学部材を使用することなく、反射リフレクタが簡単な形状で形成し、理想的な配光特性が得られ、さらに、小型で反射効率のよいストロボ装置を提供することができる。

【0062】本発明の請求項2記載のストロボ装置によれば、上記請求項1記載のストロボ装置の効果に加えて、反射リフレクタの反射面形状として複数の楕円状部を組み合わせることによって、さらに中心光量を増やした理想的な配光特性を得ることが可能になる。

【0063】本発明の請求項3記載のストロボ装置によれば、上記請求項1、または、請求項2記載のストロボ装置の効果に加えて、閃光発光管の発光軸を起点とした傾斜直線上に反射面を形成する楕円の焦点を位置させることによって、さらなる小型化と反射効率のアップを実現することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のカメラのストロボ装置の断面図。

【図2】本発明の第2の実施の形態のカメラのストロボ装置の断面図。

【図3】本発明の第3の実施の形態のカメラのストロボ

装置の断面図。

【図4】図3のストロボ装置の発光部の拡大断面図であって、図4(A)は、オーバーハング部を持った場合の発光部の拡大断面図であり、図4(B)は、図3のA部拡大図である。

【図5】図3のストロボ装置において、円弧反射面と楕円反射面の接合部分が加工曲率を持つ場合の拡大断面図。

【図6】上記各実施の形態のカメラのストロボ装置の反射リフレクタの変形例における発光管周りの拡大断面図。

【図7】上記各実施の形態のカメラのストロボ装置の反射リフレクタの別の変形例の発光管周りの拡大断面図。

【図8】上記各実施の形態のカメラのストロボ装置の反射リフレクタのさらに別の変形例の発光管周りの拡大断面図。

【図9】上記各実施の形態のカメラのストロボ装置の反射リフレクタのさらに別の変形例の発光管周りの拡大断面図。

【図10】上記各実施の形態のカメラのストロボ装置の反射リフレクタのさらに別の変形例の発光管周りの拡大断面図。

【図11】従来の閃光発光装置の斜視図。

【図12】図11の従来の閃光発光装置の断面図。

【図13】別の従来の閃光発光装置の断面図。

【図14】さらに別の従来の閃光発光装置の断面図。

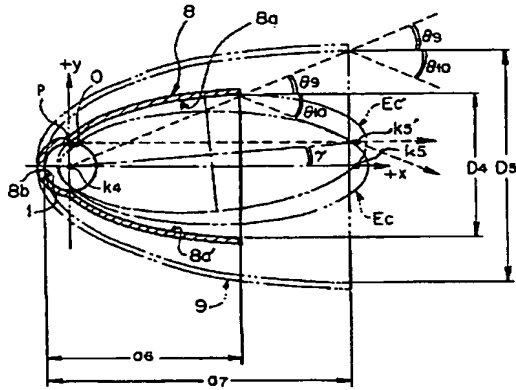
【図15】さらに別の従来の閃光発光装置の発光管周りの拡大断面図。

【符号の説明】

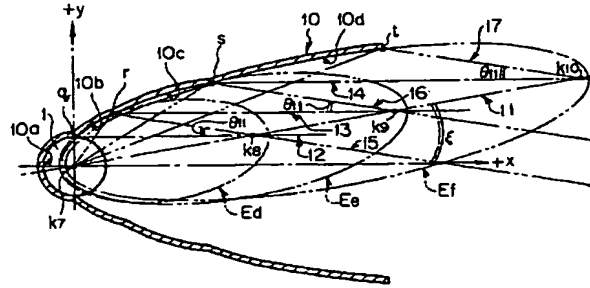
1 ……発光管(閃光発光管)  
8, 10, 11 ……反射リフレクタ  
8b, 10a, 11a, 20c, 22b ……円弧反射面(円弧状部)  
8a, 13a, 15a, 19a, 20a, 22a ……楕円反射面(楕円状部)  
10b, 11b ……楕円反射面(第1の楕円状部)  
10c, 10d, 11c ……楕円反射面(第2の楕円状部)  
Ec', Ed, Ef, Eg, Eh ……楕円  
D4, D6 ……開口幅(開口径)  
k4, k7, k11 ……発光管中心点(発光軸、起点、第1の焦点)  
k5, k8, k9, k10, k12, k13 ……交点(第2の焦点)  
x ……照射光軸方向に沿う軸(反射リフレクタの深さ方向)  
y ……x軸と垂直で開口方向と平行な軸  
 $\gamma, \epsilon, \mu, \pi$  ……直線の傾斜角度



【図1】

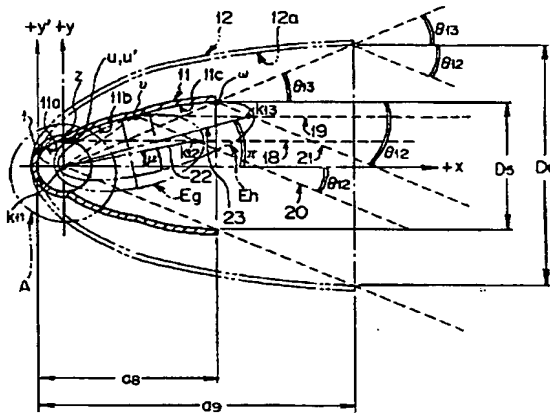


【図2】



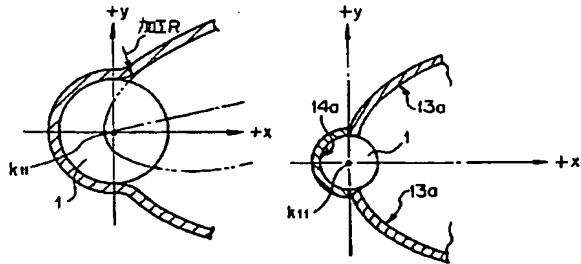
【図4】

【図3】

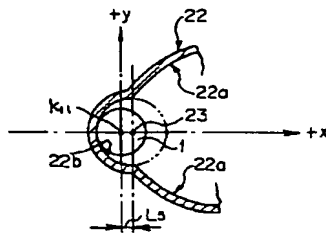


【図5】

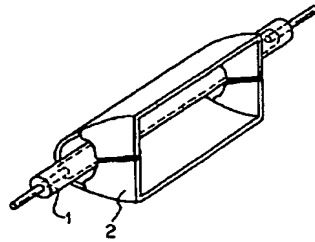
【図6】



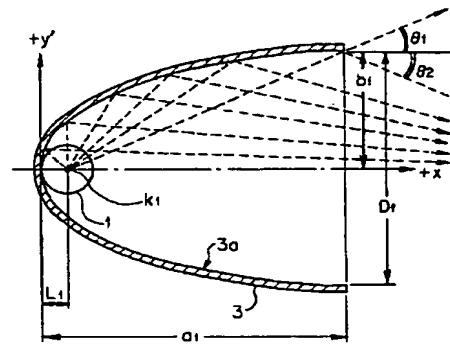
【図10】



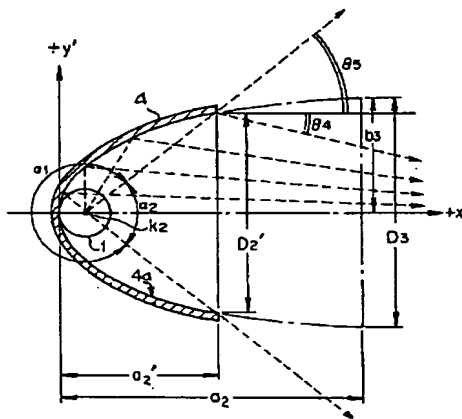
【図11】



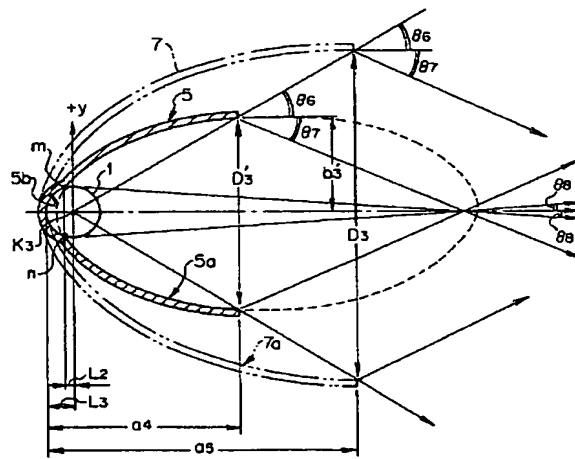
【図12】



【図13】



【図14】



【公報種別】特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 1 4 年 5 月 2 2 日 ( 2 0 0 2 . 5 . 2 2 )

【公開番号】特開平 9 - 1 6 6 8 1 5  
 【公開日】平成 9 年 6 月 2 4 日 ( 1 9 9 7 . 6 . 2 4 )  
 【年通号数】公開特許公報 9 - 1 6 6 9  
 【出願番号】特願平 7 - 3 2 9 1 1 2  
 【国際特許分類第 7 版】

G03B 15/05

【 F I 】

G03B 15/05

【手続補正書】

【提出日】平成 1 4 年 2 月 2 0 日 ( 2 0 0 2 . 2 . 2 0 )

【手続補正 1 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1 】 閃光発光管からの光を被写体に向けて照射する反射リフレクタを有するカメラのストロボ装置において、

上記閃光発光管の発光軸を原点とし、上記反射リフレクタの深さ方向を x 軸、上記 x 軸と垂直な開口方向を y 軸とした際に、上記発光軸に垂直な平面によって得られる上記反射リフレクタの断面形状は、

上記閃光発光管の外周部に形成された円弧状部と、

上記原点、または、原点近傍の任意の点を第 1 の楕円焦点とし、上記第 1 の楕円焦点と、上記第 1 の楕円焦点から x 軸に対して、所望の開口幅によって決定される角度以下の範囲で所定角度だけ傾いた直線上に設けられた第 2 の楕円焦点とによって決まる楕円の一部によって形成される楕円状部と、

によって規定されることを特徴とするカメラのストロボ装置。

【請求項 2 】 閃光発光管からの光を被写体に向けて照射する反射リフレクタを有するカメラのストロボ装置において、

上記閃光発光管の発光軸を原点とし、上記反射リフレクタの深さ方向を x 軸、上記 x 軸と垂直な開口方向を y 軸とした際に、上記発光軸に垂直な平面によって得られる上記反射リフレクタの断面形状は、

上記閃光発光管の外周部に形成された円弧状部と、

上記原点、または、原点近傍の任意の点から上記反射リフレクタの出射方向側に向かって上記 x 軸に対して第 1 の所定角度傾いた仮想直線上に位置する第 1 及び第 2 の楕円焦点を有して、上記円弧状部に繋げて形成された第

1 の楕円状部と、

上記原点、または、原点近傍の任意の点から上記反射リフレクタの出射方向側に向かって上記 x 軸に対して第 2 の所定角度傾いた仮想直線上に位置する第 1 及び第 2 の楕円焦点を有して、上記第 1 の楕円状部に繋げて形成された第 2 の楕円状部と、

によって規定されることを特徴とするカメラのストロボ装置。

【請求項 3 】 上記第 1 の所定角度と上記第 2 の所定角度とは同一角度であり、また、上記第 1 の楕円状部の原点側にある第 1 の楕円焦点と上記第 2 の楕円状部の原点側にある第 1 の楕円焦点とは共通の位置にあることを特徴とする請求項 2 記載のカメラのストロボ装置。

【手続補正 2 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正内容】

【 0 0 1 7 】 本発明の請求項 2 記載のカメラのストロボ装置は、閃光発光管からの光を被写体に向けて照射する反射リフレクタを有するカメラのストロボ装置において、上記閃光発光管の発光軸を原点とし、上記反射リフレクタの深さ方向を x 軸、上記 x 軸と垂直な開口方向を y 軸とした際に、上記発光軸に垂直な平面によって得られる上記反射リフレクタの断面形状は、上記閃光発光管の外周部に形成された円弧状部と、上記原点、または、原点近傍の任意の点から上記反射リフレクタの出射方向側に向かって上記 x 軸に対して第 1 の所定角度傾いた仮想直線上に位置する第 1 及び第 2 の楕円焦点を有して、上記円弧状部に繋げて形成された第 1 の楕円状部と、上記原点、または、原点近傍の任意の点から上記反射リフレクタの出射方向側に向かって上記 x 軸に対して第 2 の所定角度傾いた仮想直線上に位置する第 1 及び第 2 の楕円焦点を有して、上記第 1 の楕円状部に繋げて形成された第 2 の楕円状部とによって規定される。

【手続補正 3 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】本発明の請求項3記載のカメラのストロボ装置は、請求項2記載のカメラのストロボ装置において、上記第1の所定角度と上記第2の所定角度とは同一角度であり、また、上記第1の楕円状部の原点側にある第1の楕円焦点と上記第2の楕円状部の原点側にある第1の楕円焦点とは共通の位置にある。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】本発明の請求項3記載のストロボ装置によれば、上記請求項2記載のストロボ装置の効果に加えて、上記第1の楕円状部の原点側にある第1の楕円焦点と上記第2の楕円状部の原点側にある第1の楕円焦点とは共通の位置にあることによって、さらなる小型化と反射効率のアップを実現することが可能になる。